

**И. В. Конюхов**

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
ivankonyukhov@yandex.ru*

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
НЕСТАЦИОНАРНЫХ  
ТЕРМОГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
ПРИ ПУСКЕ НЕФТЯНОЙ ДОБЫВАЮЩЕЙ  
НАСОСНОЙ СКВАЖИНЫ, ВСКРЫВАЮЩЕЙ  
ТРЕЩИНОВАТО-ПОРИСТЫЙ ПЛАСТ**

Данная работа обобщает исследования [1] на случай, когда пусковые термогидродинамические переходные процессы происходят в единой системе, образованной трещиновато-пористым нефтяным пластом слоисто-неоднородной структуры и добывающей скважиной, оборудованной погружной установкой электроцентробежного насоса (УЭЦН), работа двигателя которой контролируется наземной станцией управления (СУ). Такие процессы имеют место при выводе данной системы на эксплуатационный режим работы, например, после ремонта подземного оборудования.

Для расчета характеристик трехфазных потоков в трубах скважины и каналах ЭЦН используются те же самые численные модели, а в пласте учитывается дополнительно не только его слоистая неоднородность, но и наличие трещиновато-пористой структуры слоев, влияние силы тяжести, а также возможное присутствие подошвенной воды. Особенностью процесса фильтрации в таких пластах является формирование конуса подошвенной воды в окрестности добывающей скважины, приводящее к режиму её работы при высоких значениях обводненности продукции. Кроме того, во время проведения ремонтных

работ в пласте происходит гравитационное расслоение воды и нефти, так что после пуска скважины в её дебите может быть достаточно малое количество воды, которое быстро растёт при подходе конуса воды к забою скважины. Эти факторы, наряду с возникновением, перемещением и возможным исчезновением подвижных границ между областями движения двухфазных водонефтяных и трехфазных газоводонефтяных потоков в трубах скважины и насосном узле, существенно осложняют вывод насосной скважины на рабочий режим.

Численное решение поставленной задачи реализовано на основе методов [2] в новой версии программного комплекса OilRWP, позволяющего теперь проводить многовариантные расчеты в пластах, имеющих структуры двух принципиально различных типов, от которых зависят не только процессы во всей системе, но и, как следствие, количество отключений двигателя УЭЦН контроллером наземной СУ при выводе скважины на квазистационарный режим.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Конюхов И. В. *Численное моделирование нестационарных процессов тепломассопереноса при пуске нефтяной добывающей скважины, оборудованной центробежным электронасосом* // XII Всероссийская молодежная школа-конференция “Лобачевские чтения-2013”. Сборник трудов (Казань, 24–29 октября 2013 г.). – Казань: Казан. ун-т, 2011. – С. 81–84.

2. Дияшев Р. Н., Хисамов Р. С., Конюхов В. М., Чекалин А. Н. *Форсированный отбор жидкости из коллекторов с двойной пористостью, насыщенных неньютоновскими нефтями*. – Казань: ФЭН, 2012. – 247 с.